

УДК 630.53 (571.6)

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СТРОЕНИЯ МОЛОДЫХ ДРЕВОСТОЕВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ МЕТОДОВ ИХ ИЗУЧЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ

В.М. СОЛОВЬЕВ,

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры лесной таксации и лесоустройства
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»
(620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 36)

С.А. ГЛУШКО,

магистрант кафедры лесной таксации и лесоустройства
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»
(620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 36)

Е.Н. НЕСТЕРОВА,

магистрант кафедры лесной таксации и лесоустройства
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»
e-mail: e.n_nesterova@mail.ru
(620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 36)

Ключевые слова: условные ступени, строение древостоев, редуccionные числа, дифференциация, молодые древостои, сложный древостой, ряды распределения, классы роста, напряжение роста.

Работа посвящена совершенствованию методов изучения свойств и признаков древостоев, произрастающих в однородных почвенно-гидрологических условиях, но отличающихся происхождением, составом и густотой. До сих пор применение этих методов не увязывалось непосредственно с особенностями роста, дифференциации и самоизреживания деревьев на основе исходных структуры и состояния группировок молодых древесных растений, что отрицательно сказывается на интерпретации полученных сведений и достоверности выводов.

В статье рассматриваются результаты комплексного применения для оценки роста и строения молодых сосновых древостоев двух традиционных и двух новых методов, дополняющих и развивающих первые. В результате комплексного их применения установлено следующее:

- сходство в росте и строении древостоев нужно устанавливать по деревьям верхнего (основного) полога, используя для этого ряды процентного распределения деревьев по десяти условным ступеням толщины;
- закономерности распределения деревьев по относительным ступеням нужно подтверждать статистическими характеристиками, вычисленными в единицах измерений признаков и в рабочих (условных) единицах;
- метод редуccionных чисел по рангам является универсальным, поскольку он, с одной стороны, позволяет выражать и оценивать признаки и строение древостоев одновременно по всем показателям, а с другой – анализировать строение как связь между разными признаками деревьев;
- метод классов роста, как и метод рядов распределения, позволяет рассматривать строение древостоев как состав деревьев разных размеров, но не только по диаметру, но и по высоте с учетом их взаимного расположения, что дает возможность по классификации устанавливать показатели рубок ухода за лесом.

Применение разных методов оценки роста, дифференциации деревьев и строения древостоев в сочетании дает возможность расширять и углублять знания закономерностей строения древостоев в статике и динамике, разделять древостои разного происхождения, состава и густоты по типам строения и формирования, разрабатывать способы таксации и управления развитием древостоев.

A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE STRUCTURE OF YOUNG FOREST STANDS TO IMPROVE THEIR METHODS OF STUDY AND FORMATION

V.M. SOLOVYOV,

doctor of agricultural sciences, Professor of chair of forest inventory and forest management,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education
«Ural State Forestry Engineering University»
(620100, Ekaterinburg, Sibirsky tract, 36)

S.A. GLUSHKO,

master of the department of forest inventory and forest management,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education
«Ural State Forestry Engineering University»
(620100, Ekaterinburg, Sibirsky tract, 36)

E.N. NESTEROVA,

master of the department of forest inventory and forest management,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education
«Ural State Forestry Engineering University»
(620100, Ekaterinburg, Sibirsky tract, 36)

Keywords: *conditional steps, structure of forest stands, reduction in the number, differentiation of young stands, complex stands, the ranks of distribution. classes are Rasta, voltage growth.*

Work on improving methods for studying the properties and characteristics of the stands growing in a homogeneous soil and hydrological conditions, but differ in origin, composition and density. So far application of these methods would not be linked to the growth, differentiation and self-thinning trees based on the initial structure and status of groups of young woody plants, which negatively affects the explanation of the obtained information and the reliability of the conclusions.

The article discusses the results of a comprehensive application for assessment of growth and structure of young pine stands to the two traditional and two new methods that complement and develop the first. As a result of complex their application have the following:

- the similarity in growth and structure of stands need to be installed to trees of the upper (main) canopy using a series of percentage distribution of trees according to ten steps of the conditional thickness;
- regularities of distribution of trees according to the relative degrees necessary to confirm the statistical characteristics calculated in units of indication and in work (conditional) units;
- method of reduction of rank is universal, because it is, on the one hand, allows to express and assess the characteristics and structure of forest stands simultaneously for all indicators, and to analyze the structure as a link between different characteristics of trees;
- the method of classes of growth and method of breakdown allows us to consider the structure of forest stands as a composition of trees of different sizes, but not only in diameter but also in height according to their mutual arrangement, which gives the opportunity for the classification to establish indicators of thinning of the forest.

The use of different methods of assessing growth differentiation trees and the structure of the forest stands in combination provides an opportunity to expand and deepen the knowledge of structure and composition of forest stands in statics and dynamics, to separate the stands of different origin, composition and density by type of structure and of formation, to develop methods of inventory management and development of forest stands.

Введение

Известны конкурентные взаимоотношения сосны и березы

как светолюбивых пород при совместном произрастании [1, 2]. Однако при сравнительном ана-

лизе строения древостоев, отличающихся происхождением, составом, густотой и характером

размещения деревьев по площади, часто недооценивается эколого-биологический механизм их формирования, основу которого составляют рост, дифференциация и самоизреживание деревьев, зависящие, в свою очередь, от исходных различий в признаках древесных растений и их группировок.

Цель данной работы – на примере молодых древостоев сосны обыкновенной естественного и искусственного происхождения разного состава и густоты выявить разными способами особенности строения таких древостоев и дать рекомендации по их изучению, таксации и формированию.

Для написания работы использованы материалы пробных площадей, заложенные в подзоне южной тайги Среднего Урала,

общеизвестные таксационные методы выражения строения древостоев [3], биологические признаки и способы оценки конкурентных отношений пород в смешанных древостоях [4].

Таксационная характеристика молодых сосновых древостоев естественного происхождения представлена в табл. 1.

Варианты сложных древостоев 1 и 2 отличаются составом по числу деревьев – 67С31Б2Лц и 49С46Б5Лц, соотношением растущих и сухостойных древостоев сосны (2,3 и 0,6), которое можно оценивать по проценту отпада деревьев, составляющему соответственно 29 и 42 %. Усиленные дифференциация и отпад деревьев сосны в варианте 2 прежде всего связаны с более высокой исходной густотой сложного древостоя. В итоге к моменту

наблюдений здесь у сосны растущими оказались более крупные деревья, диаметры, высоты и запас которых выше, чем у деревьев в варианте 1. Это превосходство по ранжированным диаметрам четко просматривается в табл. 2.

Такие механические изменения за счет отпада прослеживаются у ранжированных деревьев и по относительной высоте ($h/d_{1,3}$), которая в левой половине рядов строения варианта 2 оказалась меньше, чем у варианта 1. Сходная картина наблюдается и в изменениях редуционных чисел этого показателя.

Более значительное участие деревьев березы в составе повышает ее конкурентное давление на сосну, усиливает процесс дифференциации и отпада деревьев последней.

Таблица 1

Таксационная характеристика 50-летних смешанных древостоев сосняка разнотравного

| Породы | Число деревьев на 1 га | | Средние | | | Относи- тельная полнота | Запас, м³ на 1 га | Состав древостоя |
|-----------|------------------------|-------------|-------------------|---------|-------------|-------------------------------|----------------------|---|
| | растущих | сухостойных | $d_{1,3}$, см | h , м | $h/d_{1,3}$ | | | $\frac{\text{по числу деревьев}}{\text{по запасу}}$ |
| Вариант 1 | | | | | | | | |
| С | 2200 | 945 | 9,9 | 13,0 | 1,31 | 0,6 | 120 | $\frac{67C31Б2Лц}{65C33Б2Лц}$ |
| Б | 1018 | 63 | 9,5 | 14,8 | 1,56 | 0,3 | 60 | |
| Лц | 82 | — | 8,8 | 12,1 | 1,37 | 0,02 | 4 | |
| Итого | 3300 | 1008 | | | | 0,9 | 184 | |
| Вариант 2 | | | | | | | | |
| С | 1760 | 1280 | 12,3 | 16,3 | 1,33 | 0,6 | 175 | $\frac{49C46Б5Лц}{63C34Б3Лц}$ |
| Б | 1660 | 220 | 9,6 | 16,1 | 1,68 | 0,3 | 96 | |
| Лц | 180 | 60 | 9,6 | 13,8 | 1,44 | 0,04 | 9 | |
| Итого | 3600 | 1560 | | | | 0,9 | 280 | |
| Вариант 3 | | | | | | | | |
| С | 820 | 480 | 10,2 | 14,3 | 1,40 | 0,2 | 50 | $\frac{74Б26C}{75Б25C}$ |
| Б | 2260 | 200 | 9,8 | 17,8 | 1,82 | 0,7 | 154 | |
| Итого | 3080 | 680 | | | | 0,9 | 204 | |

В варианте 3 береза с раннего возраста преобладает в составе древостоев по числу деревьев и по запасу и длительное время подавляет рост сосны, что ко времени наблюдений отрицательно сказалось на численности и ростовых показателях сосны (см. табл. 1 и 2). Эти показатели у сосны в варианте 3 существенно ниже, чем в варианте 2. Относительная же высота, характеризующая уровень эндогенной дифференциации деревьев по высоте и диаметру, напротив, у всех деревьев варианта 3 в правой половине рядов строения выше, чем у деревьев варианта 2.

Поскольку отпад деревьев происходит за счет отставших в росте мелких деревьев, то наибольшие изменения строения

наблюдаются в левой половине рядов строения. В этой связи сходство в строении древостоев разных густоты и состава нужно выявлять по деревьям верхнего полога, для чего относительные значения признаков следует определять по отношению к значениям признаков деревьев высших рангов (рис. 1).

На рис. 1 кривые построены по относительным диаметрам (Rd), полученным как частное от деления ранжированных диаметров на диаметр ранга 90 %.

Преобладающие по запасу древесины и числу деревьев сосновые древостои с меньшими густотой (исходной и фактической) и отпадом деревьев (вариант 1) существенно отличаются по строению от активно изреживающихся

древостоев сосны, в которых доля участи березы по числу деревьев достигает 45 % (вариант 2). При этом кривая относительных диаметров этого соснового древостоя практически не отличается от таковой в сложном древостое с преобладанием березы в составе (вариант 3). Выявленные сходства и различия в строении сосновых древостоев подтверждается и характером распределения деревьев по десяти условным ступеням толщины (рис. 2 и 3).

На рис. 2 кривые строения древостоев вариантов 2 и 3, начиная с пятой по порядку ступени, совпадают. От этих кривых во всех ступенях существенно отличается кривая варианта 1. Сходство в строении основной части древостоев вариантов 2 и 3

Таблица 2

Ряды ранжированных значений диаметров и относительных высот деревьев сосны в 50-летних смешанных древостоях сосняка ягодникового II класса бонитета

| Варианты насаждений | Значение ранжированных значений показателей | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| Диаметр, см ($d_{1,3}$) | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3,0 | 5,1 | 5,7 | 6,7 | 7,2 | 8,1 | 9,1 | 10,4 | 11,8 | 13,7 | 22,0 |
| 2 | 5,1 | 7,4 | 8,5 | 9,7 | 10,6 | 11,4 | 12,3 | 13,5 | 14,6 | 16,5 | 24,0 |
| 3 | 4,6 | 6,8 | 7,4 | 8,2 | 8,8 | 9,4 | 10,0 | 10,8 | 11,8 | 13,4 | 19,6 |
| Редукционные числа ($Rd_{1,3}$) | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0,219 | 0,372 | 0,416 | 0,467 | 0,526 | 0,591 | 0,664 | 0,759 | 0,861 | 1,0 | 1,606 |
| 2 | 0,309 | 0,449 | 0,515 | 0,588 | 0,642 | 0,691 | 0,746 | 0,818 | 0,885 | 1,0 | 1,455 |
| 3 | 0,343 | 0,580 | 0,552 | 0,612 | 0,657 | 0,702 | 0,746 | 0,806 | 0,881 | 1,0 | 1,463 |
| Относительная высота ($h/d_{1,3}$) | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1,33 | 1,39 | 1,40 | 1,40 | 1,38 | 1,37 | 1,33 | 1,30 | 1,27 | 1,23 | 1,08 |
| 2 | 1,02 | 1,15 | 1,32 | 1,30 | 1,34 | 1,35 | 1,33 | 1,28 | 1,23 | 1,17 | 0,94 |
| 3 | 1,35 | 1,07 | 1,22 | 1,29 | 1,36 | 1,39 | 1,41 | 1,40 | 1,36 | 1,28 | 1,06 |
| Редукционные числа по относительной высоте ($Rh/d_{1,3}$) | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1,087 | 1,135 | 1,145 | 1,144 | 1,122 | 1,117 | 1,085 | 1,059 | 1,037 | 1,0 | 0,878 |
| 2 | 0,872 | 0,982 | 1,126 | 1,110 | 1,145 | 1,155 | 1,132 | 1,095 | 1,054 | 1,0 | 0,802 |
| 3 | 1,050 | 0,836 | 0,947 | 1,007 | 1,062 | 1,086 | 1,098 | 1,089 | 1,056 | 1,0 | 0,822 |

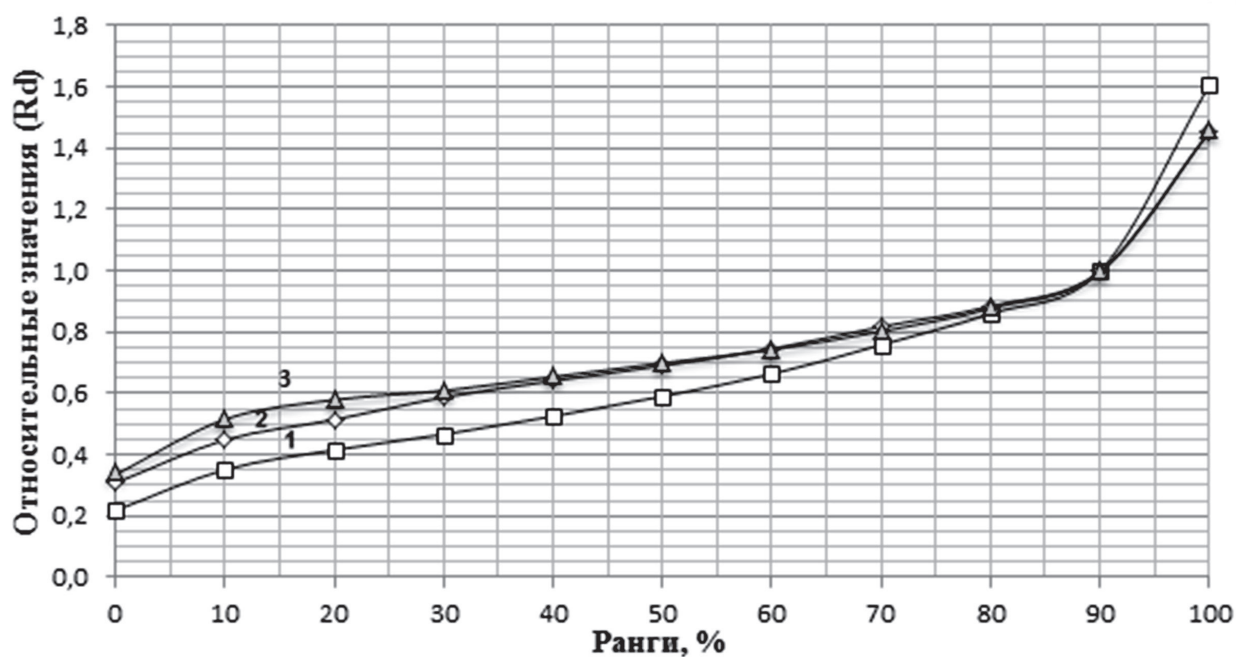


Рис. 1. Кривые относительных значений диаметров сосны в смешанных 50-летних древостоях составом по числу деревьев 65С33Б2Лц (1—□—), 49С46Б5Лц (2—◇—) и 74Б26С (3—△—)

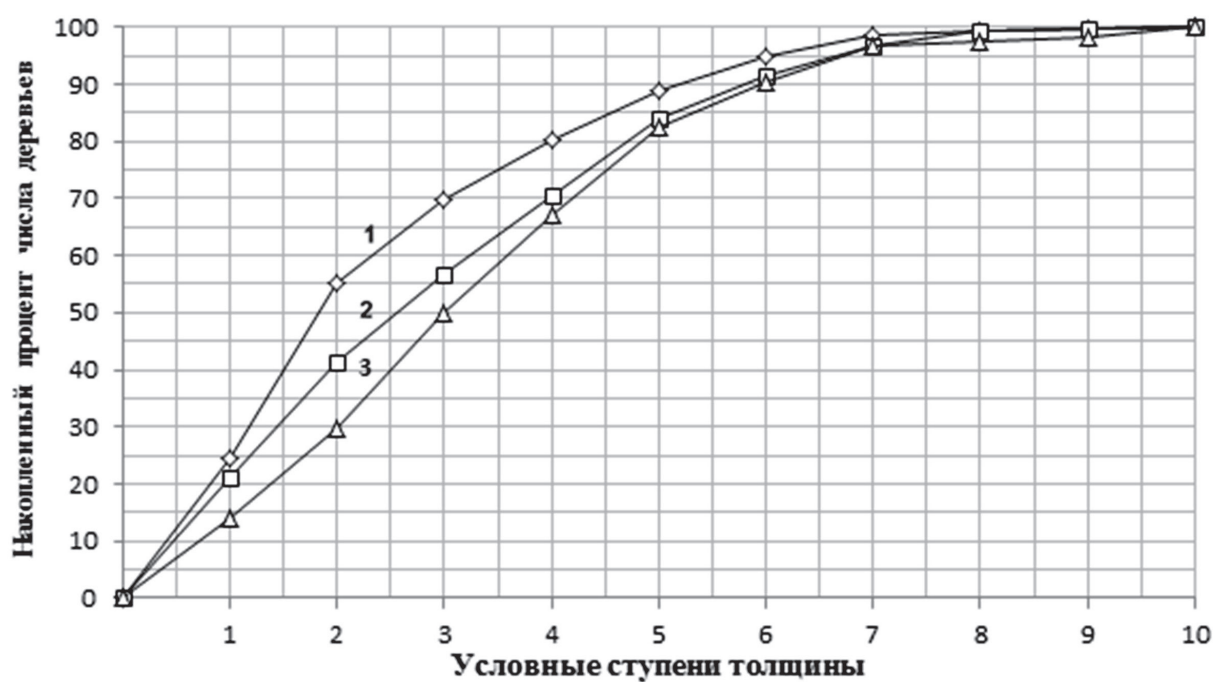


Рис. 2. Кривые накопленных процентов числа деревьев сосны по условным ступеням толщины в 50-летних сложных древостоях составом по числу деревьев 65С33Б2Лц (1—◇—), 49С46Б5Лц (2—□—) и 74Б26С (3—△—)

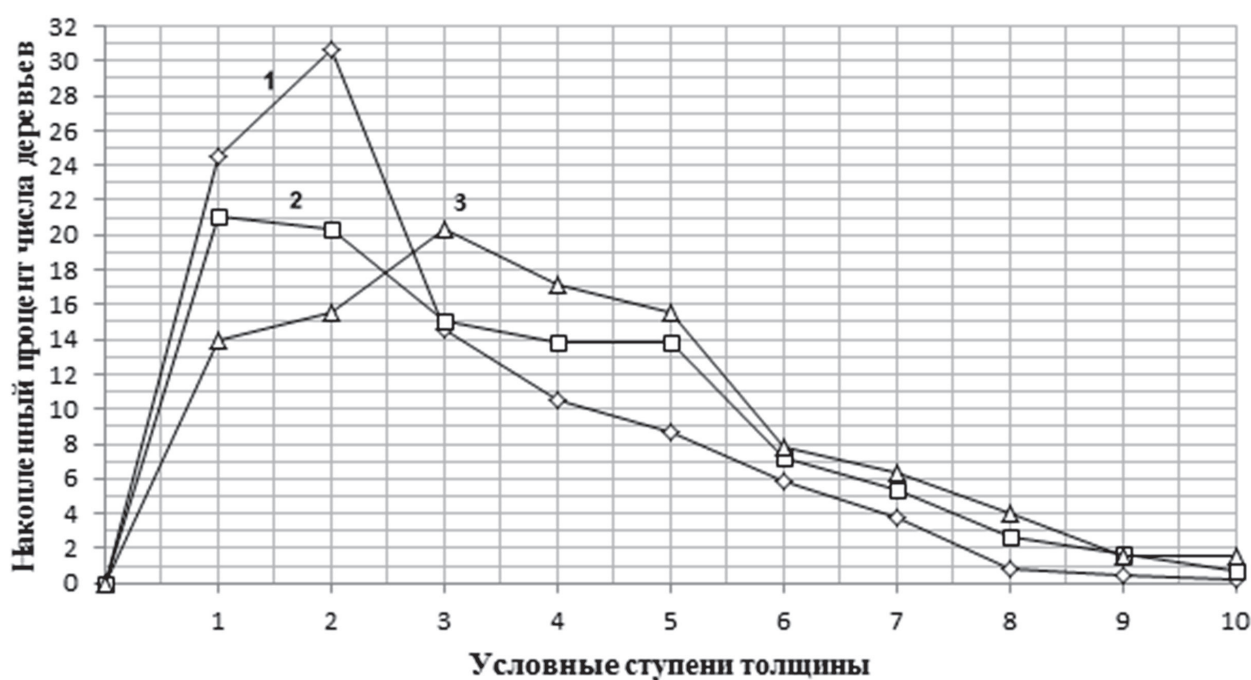


Рис. 3. Многоугольники процентного распределения числа деревьев сосны по условным ступеням толщины в 50-летних сложных древостоях составом по числу деревьев 65С33Б2Лц (1—◇—), 49С46Б5Лц (2—□—) и 74Б26С (3—△—)

просматривается и на рис. 3, где в пределах 5–10 ступеней кривые распределения по условным ступеням толщины сближаются, что и определяет сходство строения этих древостоев в рядах относительных значений диаметров по рангам (см. рис. 1).

Между тем в целом распределение деревьев сосны по условным ступеням толщины во всех вариантах древостоев различно: максимум числа деревьев от

первого к третьему вариантам снижается и перемещается от первой ко второй и третьей ступеням, а соответственно меняется наполненность деревьями всех других ступеней. Более определенно об изменениях в характере распределения деревьев можно судить по статистическим показателям рядов (табл. 3).

Лучшим ростом по диаметру отличаются более густые и активные изреживающиеся древостои

сосны с преобладанием этой породы по запасу в составе сложного древостоя. Замедленный рост сосны наблюдается в древостоях с преобладанием березы в составе, а самый медленный – в более редких слабоизреживающихся древостоях сосны, отличающихся наибольшей изменчивостью и дифференциацией особей. С повышением участия березы в составе увеличиваются условные средние значения, но снижаются

Таблица 3

Статистические характеристики рядов распределения по ступеням толщины

| Варианты насаждений | Средние значения | | Основные отклонения | | Точность опыта | Коэффициенты | | Меры | |
|---------------------|-----------------------------|-------|-----------------------|------------|----------------|--------------|----------------|-----------------------|------------------|
| | | | | | | изменчивости | дифференциации | косости | крутости |
| | $\bar{X} \pm \sigma_a$, см | X_y | $\bar{\sigma}_o$, см | σ_y | | V , % | V_d , % | $\alpha \pm \sigma_a$ | $i \pm \sigma_i$ |
| 1 | 7,6±0,189 | 2,9 | 3,5 | 1,8 | 2,5 | 63,5 | 63,5 | 0,626±0,132 | 0,661±0,264 |
| 2 | 9,1±0,343 | 3,4 | 4,2 | 2,0 | 3,8 | 46,6 | 59,3 | 0,626±0,199 | –0,252±0,398 |
| 3 | 8,2±0,400 | 3,8 | 3,2 | 2,0 | 5,0 | 39,2 | 53,6 | 0,521±0,306 | 0,425±0,612 |

коэффициенты изменчивости и дифференциации деревьев сосны. Все ряды распределения деревьев по ступеням толщины сходны положительной (правой) косостью, но отличаются отрицательными и положительными мерами крутости.

Использование в работе условных средних значений и коэффициентов дифференциации позволяет абстрагироваться от изменчивости самого признака и определять характеристики, зависящие только от изменений в форме распределения деревьев.

Сопряженный анализ строения разными способами показал, что при существенных различиях в общем характере распределения деревьев по ступеням толщины может быть обнаружено сходство строения в основных быстрорастущих частях древостоев. Но для этого необходимо,

чтобы число ступеней (или рангов) в изучаемых рядах строения было одинаковым.

В отличие от метода рядов распределения метод относительных значений признаков по рангам позволяет выражать и оценивать строение древостоев одновременно по разным показателям (рис. 4).

Кривые строения обособляются по каждому признаку и отличаются амплитудами крайних значений (размахом кривых). По мере снижения значений этого признака показатели располагаются в следующий ряд: объем, диаметр, высота, относительная высота, причем связь первых трех показателей с рангами прямая, а относительной высоты ($h/d_{1,3}$) обратная. По кривым относительных значений объемов наблюдается сходство строения древостоев вариантов 2 и 3 и су-

щественное отличие строения древостоя варианта 1. По относительной высоте сходное строение наблюдается в вариантах 1 и 2. Для относительных высот характерно некоторое их повышение у отставших в росте деревьев низших рангов – 0–30 %, а затем устойчивое слабое их снижение у деревьев рангов 40–100 %.

Рассмотрим далее строение сосновых молодняков искусственного и естественного происхождения, применив для этого методы редукционных чисел и классов роста. Таксационная и лесокультурная характеристика изученных вариантов молодняков представлена в табл. 4.

На рис. 5 представлены кривые относительных значений признаков по рангам для 20-летних молодняков искусственного (вариант 4) и естественного (вариант 5) происхождения.

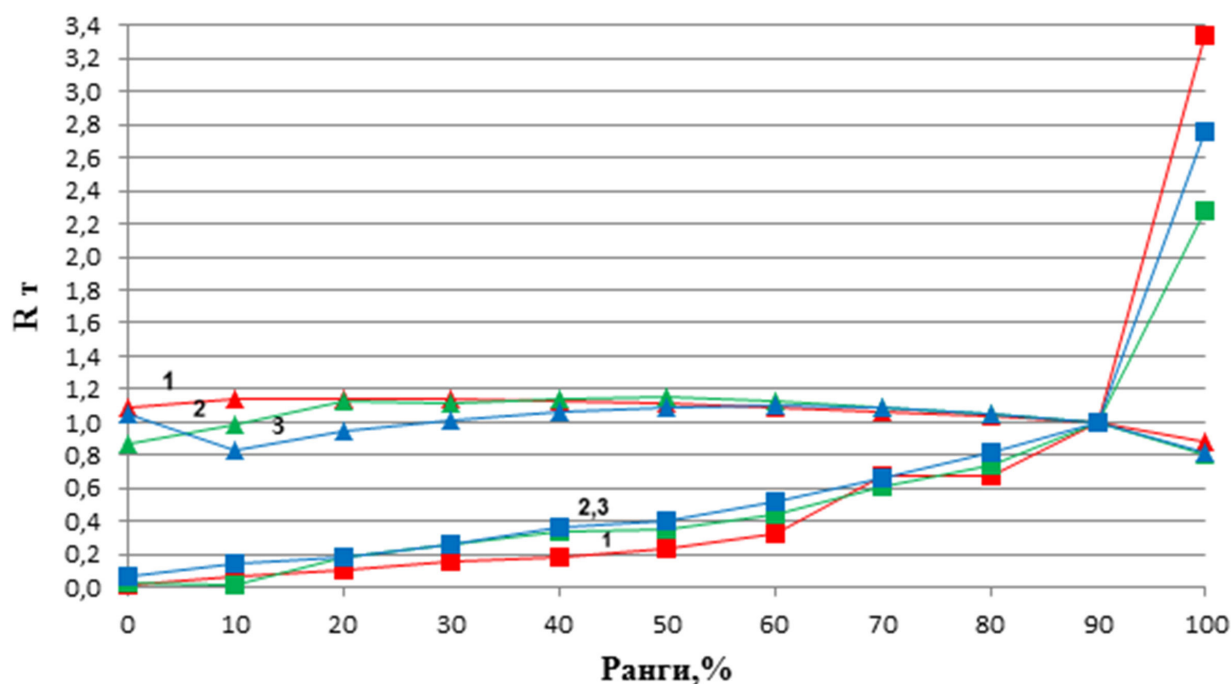


Рис. 4. Кривые строения 50-летних сосновых древостоев в сложных древостоях составом по числу деревьев 67С31Б2Лц (1 — \triangle), 49С46Б5Лц (2 — \square), 74Б26С (3 — \square), относительной высоте ($Rh/d_{1,3}$ — \triangle) и объему (Rv — \square)

Из сопоставления кривых видно, что различия по диаметру и объему практически отсутствуют, но есть отклонения по высотам и относительным высотам. Из этого следует,

что изменение строения по $R_{h/d}$ зависит в основном от изменений высоты h . Абсолютные различия в показателях $h/d_{1,3}$ в молодняках разного происхождения представлены в табл. 5.

Показатель напряжения роста и эндогенной дифференциации по высоте и диаметру ($h/d_{1,3}$) в разновозрастных и более густых в естественных молодняках выше, чем в культурах.

Таблица 4

Таксационная характеристика сосновых молодняков на вырубках сосняка травяно-зеленомошного в посадках под меч Колесова

| Варианты | Метод и способ создания | Схема размещения | Число деревьев на 1 га | Запас, м ² /га | Средние | | | Состав по числу по запасу |
|---------------------------------------|--|------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|--------------|---------------------------|---------------------------|
| | | | | | <i>d</i> _{1,3} , см | <i>h</i> , м | <i>h/d</i> _{1,3} | |
| Культуры | | | | | | | | |
| 4 | Посадка в борозды | 3,2×0,6 | 3972 | 129,6 | 9,0 5,6 | 9,1 5,5 | 1,01 0,98 | <u>96С 4Е</u> 99С1Е |
| 6 | Посадка в борозды | 3,2×0,6 | 3134 | 239,5 2,6 | 12,9 7,0 | 13,0 6,5 | 1,04 1,57 | <u>94С6Е</u> 99С1Е |
| 7 | Посадка в борозды | 2,0×0,5 | 3681 | 135,2 | 10,2 | 8,5 | 1,01 | <u>100С</u> 100С |
| 8 | Посадка в площадки 0,7×0,7 м по 3 сеянца | 2,0×3,0 | 2668 | 169,7 | 13,0 | 10,0 | 0,93 | <u>100С</u> 100С |
| Молодняки естественного происхождения | | | | | | | | |
| 5 | — | С Б | 7600 | 140,3 4,6 | 8,0 4,6 | 8,3 7,2 | 0,83 0,77 | <u>88С12Б</u> 97С3Б |

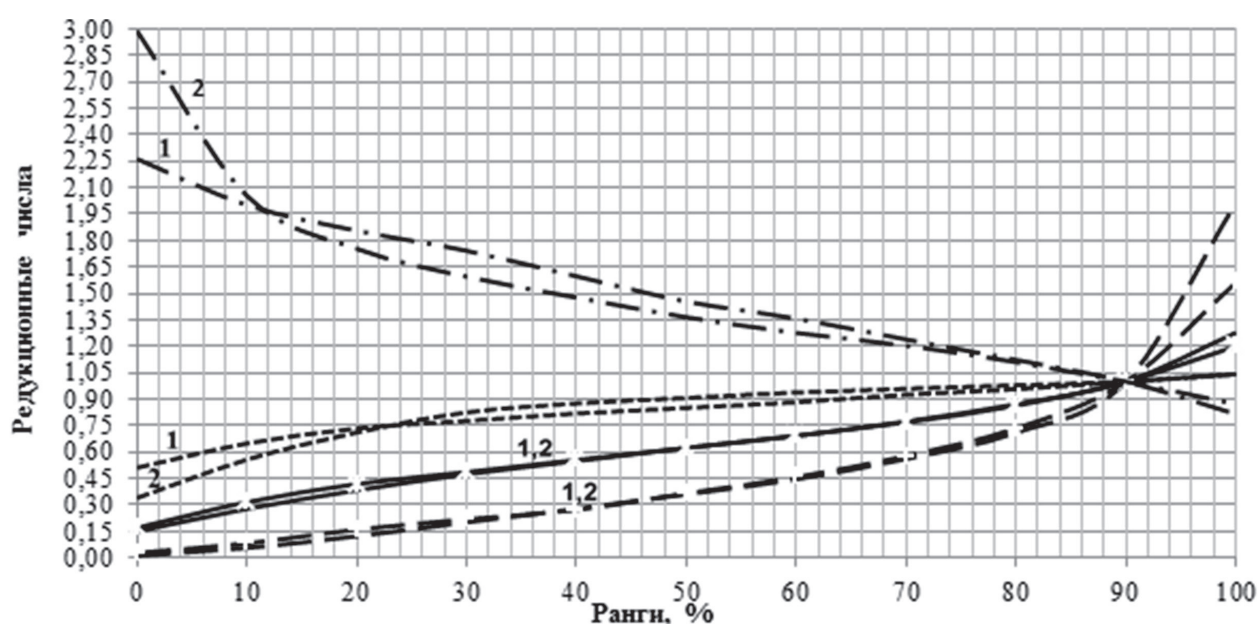


Рис. 5. Кривые относительных значений признаков по рангам в 20-летних сосновых молодняках искусственного (1) и естественного (2) происхождения R_d (—); R_h (---); R_h/d (-•-); R_v (- -)

При сходстве строения вариантов молодняков по ростовым показателям, выраженного редукционными числами, различия в структуре древостоев можно выявлять с помощью методов классов роста или классов относительного положения [5].

В табл. 6 представлено распределение деревьев сосны по классам относительного положения в 20-летних посадках под меч Колесова в борозды и по 3 сеянца на площадки, подготовленные вручную. В итоге густота культур на площадках, по существу, в 3 раза выше, чем в бороздах.

В рядовых посадках (вариант 7) 49,4 % деревьев относится к 2 классу роста, а в посадках сосны площадками (вариант 8) участие таких деревьев состав-

ляет 32,8 %. Напротив, количество оставших в росте деревьев классов 3 и 4 в культурах на площадках почти вдвое больше. Эти несоответствия объясняются различной густотой молодняков и неодинаковым распределением деревьев по площади [6].

Выводы и рекомендации

Комплексный подход к оценке роста, дифференциации деревьев и структуры их группировок обеспечивает возможность установления существенных различий в формировании молодых сосновых древостоев естественного и искусственного происхождения, отличающихся густотой и долей участия березы в составе смешанного древостоя, чем

подтверждается необходимость выделения по этим признакам типов строения и формирования древостоев как самостоятельных научных и хозяйственных объектов [7].

При оценке различий в размерах деревьев, строении и продуктивности древостоев одного возраста нужно учитывать исходную структуру молодняков и ее изменения во времени. Различные исходные густота и самоизреживание деревьев затрудняют сопоставимость признаков древостоев одного возраста.

Для сопряженной оценки строения древостоев разными методами необходимо, чтобы число ступеней, классов, рангов было одинаковым. Только при этом условии можно выявлять полное

Таблица 5

Ранжированные значения относительной высоты ($h/d_{1,3}$) в 20-летних молодняках искусственного (4) и естественного (5) происхождения

| Варианты | Значения относительной высоты по рангам | | | | | | | | | | |
|----------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| 4 | 1,65 | 1,46 | 1,35 | 1,27 | 1,16 | 1,06 | 0,99 | 0,90 | 0,82 | 0,73 | 0,59 |
| 5 | 2,40 | 1,65 | 1,41 | 1,28 | 1,19 | 1,10 | 1,03 | 0,97 | 0,89 | 0,80 | 0,70 |

Таблица 6

Распределение деревьев по классам относительного положения в 20-летних посадках культур под меч Колесова в борозды и площадки

| Варианты | Процент числа деревьев по классам относительного положения | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|-----|------|-----|-------|-----|------|-----|-------|------|-----|---|-------|-------|
| | I | II | | | | III | | | | IV | | | | Всего |
| | | а | б | в | Итого | а | б | в | Итого | а | б | в | Итого | |
| 7 | 24,9 | 4,6 | 37,5 | 7,3 | 49,4 | 3,8 | 8,8 | 0,8 | 13,4 | 9,6 | 2,7 | — | 12,3 | 100 |
| 8 | 21,4 | 1,9 | 26,3 | 4,7 | 32,8 | 4,3 | 18,6 | 2,2 | 25,1 | 19,5 | 1,2 | — | 20,7 | 100 |

и частичное сходство или различие в строении древостоев, а также правильно рассчитывать и сопоставлять показатели формы распределения деревьев по ступеням значений признаков.

При изучении строения и формирования древостоев с разными исходными густотой и составом относительные значения признаков следует определять через значения показателей деревьев высших рангов. Такие деревья в течение жизни практически не меняют своего относительного положения, а своим ростом наиболее полно отражают влияние условий местопроизрастания.

При изучении и таксации древостоев следует комплексно применять рассмотренные в работе разные методы оценки дифференциации деревьев и строения древостоев, поскольку эти методы отличаются разной разрешающей способностью.

При перечислительной таксации древостои нужно подразделять на основную и второстепенные части, с тем чтобы по основной части устанавливать сходство в строении разных древостоев и правильно определять их относительную полноту.

На отводимых под рубки ухода участках деревья желательно раз-

делять на классы относительного положения, устанавливая по ним особенности строения древостоев и показатели рубок ухода за лесом. При отводе лесосек под рубки ухода таксационные участки следует выделять по типам строения и формирования древостоев.

Первоочередными объектами ухода являются лесные культуры, поскольку для их создания использованы значительные силы и средства. В первую очередь рубки также следует начинать и чаще повторять в древостоях высокой густоты и с преобладанием лиственных пород в составе.

Библиографический список

1. Мелехов И.С. Лесоведение. М: Лесн. пром-сть, 1980. 406 с.
2. Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н. Лесоведение. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 431 с.
3. Верхунов П.М., Черных В.Л. Таксация леса. Йошкар-Ола: Мар. ГТУ, 2009. 395 с.
4. Высоцкий К.К. Закономерности строения смешанных древостоев. М: Гослесбумиздат, 1962. 178 с.
5. Соловьев В.М. Естественно-научные основы изучения и формирования древостоев лесных экосистем. Екатеринбург: УГЛТУ, 2008. 351 с.
6. Влияние густоты сосновых молодняков на биологические показатели деревьев / Д.С. Собачкин, В.Е. Бенькова, А.В. Бенькова, Р.С. Собачкин // Лесоведение. 2011. № 3. С. 51–58.
7. Цветков В.Ф. Сосняки Кольской лесорастительной области и ведение хозяйства в них. Архангельск, 2002. 380 с.

Bibliography

1. Melekhov I.S., Silviculture. M: Publishing house «Forestry», 1980. 406 p.
2. Lugansky N.A., Zalesov S.V., Lugansk V.N. Silviculture . Yekaterinburg: USFEU , 2010. 431 p.
3. Verhunov P.M., Black V.L. Forest taxation . Yoshkar-Ola: March . GTU , 2009. 395 p.
4. Vysotsky K.K. Laws of the structure of mixed stands . M: Goslesbumizdat, 1962. 178 p.
5. Soloviev V.M. Natural-scientific basis for studying and forming of forest stands forest ecosystem. – Ekaterinburg: Urals state forest engineering University, 2008. – 351 p.
6. Sobachkin D.S., Benkov B.E., Benkov A.V., Sobachkin R.S. Vliyanie-frequency pine underbrush on biological indicators of trees. Lesovedenie, 2011. No. 3, P. 51–58.
7. Tsvetkov V.F. Pine forest of the Kola region and the jurisdiction of the Hohousholds in them. Arkhangelsk, 2002. 380 p.